

Prior Art:

for Publication No.: DE 103 17 793.0-34:

Examination Report:

DE 197 29 891 A1

This equipment modifies plastic surfaces. It is novel in that a material flowing at constant speed (the medium), is accelerated onto the plastic surface, to improve adhesion to other materials. Also claimed is the corresponding process.

DE 42 40 569 A1

The invention relates to a manufacturing method for a plastic-metal composition with good adhesive strength, in particular a potentiometer/conducting-track system with a plastics paste/carbon-material (thick-film) potentiometer to be applied to a conducting track. The aim is to achieve greatest possible adhesion between the potentiometer track of the potentiometer and the conducting track. For this purpose it is envisaged that, before applying the potentiometer, preferably a thick-film potentiometer, the conducting track is provided with a defined microroughness in the region of the potentiometer track.

DE 39 32 017 A1

Electrically conductive structures, such as printed circuit boards, with integrated self-contained connection and plug regions are obtained by the known (semi)-additive method. Both the tracks and the connection and plug regions are metallized in a single operation, and the metallic coating is deposited in these regions with a very low adhesive strength so that it can be readily detached from the surface of the substrate without damaging the latter.

DE 43 28 883 C2

Polyamide (nylon) mouldings are prepared by pretreatment followed by activation with noble-metal compounds from subgroup 1 and/or 8 of the Periodic Table. The pretreatment is carried out in a liquid comprising a dihydric or polyhydric alcohol having a flashpoint of ≥ 100 DEG C, a halide from main groups 1 to 3 of the Periodic Table, an inorganic or organic acid and optionally water.

DE 197 36 449 A1

The invention relates to a composite composed of a plastic substrate and a thin, continuous metal-containing layer, characterised in that the metal-containing layer is ductile, adheres firmly to the plastic substrate, has a thickness of $< 2 \mu\text{m}$ and is composed of a compound corresponding to the formula MaObCxNyBz wherein: M means one or more metals from the

group comprising Ti, Ta, Nb, Zr and Hf, $a=0.025$ to 0.9 $b=0.025$ to 0.7 $x=0.2$ to 0.9 $y=0$ to 0.7 $z=0$ to 0.7 $a+b+x+y+z=1$ provided that the value of a , starting from the substrate surface, increases from a value approximating zero towards to the layer surface, and at least 50% of the carbon atoms at the base of the layer are bound to other carbon atoms by C-C bonds.

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
11 DE 3932017 A 1

21 Aktenzeichen: P 39 32 017.0
22 Anmeldetag: 26. 9. 89
43 Offenlegungstag: 3. 5. 90

51 Int. Cl. 5:
H05K 1/11

H 05 K 3/48
H 05 K 3/18
C 23 C 18/16
// H05K 3/40,
C23F 1/00

DE 3932017 A 1

30 Innere Priorität: 32 33 31
27.10.88 DE 38 36 605.3

71 Anmelder:
Bayer AG, 5090 Leverkusen, DE

72 Erfinder:
Giesecke, Henning, Dr., 5000 Köln, DE; Wilde, Horst
Dieter, 5828 Ennepetal, DE; Bonack, Armin, 5060
Solingen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Elektrisch leitende Strukturen

Elektrisch leitende Strukturen, wie z. B. Leiterplatten, mit integrierten freistehenden Anschluß- und Steckerbereichen erhält man nach der bekannten (semi)-Additivmethode, indem sowohl die Leiterbahnen als auch die Anschluß- und Steckerbereiche in einem Arbeitsgang metallisiert werden und dabei die Metallschicht in diesen Bereichen mit einer so geringen Haftfestigkeit abgeschieden wird, daß sie leicht von der Substratoberfläche ohne deren Beschädigung abgelöst werden kann.

DE 3932017 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft elektrisch leitende Strukturen, z.B. gedruckte elektrische Schaltungen. Es ist bereits bekannt, daß elektrisch leitfähige Strukturen aus einer auf einem Träger aufgetragenen Metallfolie durch Wegätzen von Teilen der Metallfolie gebildet werden. Eine derart hergestellte Leiterplatte hat wegen der aus reinem Metall bestehenden Leiterbahnen den Vorteil eines geringen Leitungswiderstandes. Nachteilig ist der große Herstellungsaufwand.

Mit wesentlich geringerem Herstellungsaufwand und höherer Präzision lassen sich gedruckte elektrische Schaltungen nach einem anderen Verfahren herstellen, das auch für mehrlagige elektrische Schaltungen (Multi-layer) geeignet ist. Bei diesem Verfahren werden die elektrisch leitfähigen Strukturen durch Aufdrucken einer leitfähigen Paste, z.B. einer Silberpaste, insbesondere im Siebdruck auf einem isolierenden Träger hergestellt. Der Nachteil bei solchen gedruckten Schaltungen besteht darin, daß wegen des in der Paste enthaltenen Bindemittels und der Größe der Silberpartikel die Leitfähigkeit der Paste nicht besonders gut ist. Deshalb ist es üblich, verhältnismäßig dicke Leiterbahnen (8 bis 12 µm) aufzudrucken. Hinzu kommt, daß bei Verwendung einer Silberpaste das Silber zwischen benachbarten Leiterbahnen unterschiedlichen Potentials bei Einwirkung von Feuchtigkeit migriert und zu Kriechströmen und sogar Kurzschlüssen führt. Deshalb ist es erforderlich, die Leiterbahnen durch besondere Schutzfilme zu schützen. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß sich auf die Leiterbahnen keine Bauteile auflöten lassen (DE 34 13 408).

Weiterhin ist ein Verfahren zur Herstellung von gedruckten elektrischen Schaltungen bekannt, bei dem auf einem isolierenden Träger eine einen Aktivator enthaltende Formulierung (pastöse Substanz) entsprechend der gewünschten Struktur aufgedruckt wird und anschließend auf dem mit dieser Formulierung bedruckten Teil der Oberfläche des isolierenden Trägers in einem Metallisierungsbad Metall abgeschieden wird. In diesem Fall werden rein metallische Strukturen geringer Dicke erreicht. Trotz dieses Vorteils konnte sich dieses seit mehreren Jahrzehnten bekannte Verfahren in der Praxis gegenüber den beiden anderen Verfahren nicht durchsetzen (DE 11 76 731).

Ein Verfahren zum Herstellen von elektrisch leitenden Strukturen, bei dem eine Substanz, die aus organometallischen Aktivatoren, organischen Lösungsmitteln, Füllstoffen und Bindemitteln besteht, eingesetzt wird, ist aus der DE 32 41 579 bekannt. Ferner sind Verfahren zur Herstellung gedruckter Schaltungen in der DE 26 35 457 und DE 27 37 582 beschrieben. Aus DE 34 13 408, DE 30 06 117, DE 25 58 367 und DE 30 32 931 sind darüber hinaus Verfahren zum Herstellen von mehrlagigen gedruckten Schaltungen bekannt.

Trotz der aufgezeigten Nachteile von im Siebdruck unter Verwendung von einer elektrisch leitenden Metallpaste, insbesondere Silberpaste, gedruckten elektrischen Schaltungen hat dieses Verfahren sich für viele Anwendungen, wo hohe Anforderungen an die Genauigkeit des Leiterbildes gestellt sind, bewährt. Im Zuge der technischen Entwicklung steigen jedoch die Anforderungen an die Genauigkeit. Gefordert werden gedruckte elektrisch leitende Strukturen höchster Präzision bei möglichst geringer Dicke der Metallschicht. Eine Schwierigkeit, diese Anforderungen zu erfüllen, besteht vor allem darin, schmale Strukturen ausreichend

dauerhaft und fest mit dem Träger zu verbinden

Diese Forderung konnte gemäß DE 37 33 002 durch eine elektrisch leitende Struktur erfüllt werden, die aus einem Träger mit insbesondere isolierender Oberfläche und einer auf der Oberfläche mit einer einen Aktivator enthaltenden, aufgedruckten Substanz stromlos aus einem Metallisierungsbad abgeschiedenen Metallschicht besteht, wobei die Substanz organometallische Aktivatoren, Füllstoffe, organische Lösungsmittel und Bindemittel enthält. Solche Strukturen haften fest auf der Oberfläche des Substrats, so daß es nicht zu einem unbeabsichtigten Ablösen der Leiterbahn kommen kann.

Nachteilig bei diesen elektrisch leitenden Strukturen ist, daß sich die Leiterenden nicht zwecks Herstellung von freistehenden metallischen Anschlußbereichen ablösen lassen.

Bisher war man daher darauf angewiesen, den Anschluß- und Steckerbereich nach einem komplizierten Verfahren auszubilden, nachdem entweder die Anschlüsse (Pins) mechanisch befestigt werden (Schneid-Klemm-Technik) oder gestanzt werden.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind daher elektrisch leitende Strukturen, bestehend im wesentlichen aus einem Träger mit isolierender Oberfläche und einer auf dieser Oberfläche mittels einer aufgetragenen Formulierung stromlos aus einem Metallisierungsbad abgeschiedenen Metallschicht, wobei die Formulierung organometallische Aktivatoren, organische Lösungsmittel, Füllstoffe und Bindemittel enthält, dadurch gekennzeichnet, daß die Strukturen integrierte freistehende metallische Anschlußbereiche aufweisen.

Für die stromlose Metallisierung geeignete katalytisch wirksame Formulierungen werden z.B. in den DE 37 43 780, DE 36 27 256 und DE 36 25 587 erwähnt. Als Bindemittel und Lösemittel kommen insbesondere diejenigen gemäß DE 37 33 002 in Betracht. Bevorzugt sind Polyurethanelastomere in Kombination mit halogenfreien Lösungsmitteln.

Die Herstellung der Substanzen geschieht im allgemeinen durch Vermischen der Bestandteile. Dazu sind neben dem einfachen Rühren besonders die in der Lack- und Drucktechnik üblichen Naßverkleinerungsaggregate wie Kneten, Attritore, Walzenstühle, Dissolver, Rotor-Stator-Mühlen, Kugelmühlen sowie Rührwerksmühlen besonders geeignet. Selbstverständlich kann das Einarbeiten der Formulierungsbestandteile auch in getrennten Schritten durchgeführt werden. Beispielsweise kann man den Aktivator zuerst in den Bindern und Lösungsmitteln lösen bzw. dispergieren und dann erst die Füllstoffe einarbeiten. Auch ein vorheriges Einbringen der Füllstoffe in die Lösungsmittel unter hohen Scherkräften ist eine mögliche Verfahrensvariante.

Das Aufbringen der Formulierungen erfolgt im allgemeinen durch aus der Lack- bzw. Drucktechnik bekannte Verfahren, z.B. durch Aufspritzen, Aufstreichen, Aufrollen, Tauchen, Beschichten, Drucken (z.B. auf Offset-Druck, Siebdruck, Tampon-Druck) oder nach dem Ink-Jet-Verfahren.

Als Substrate für das erfindungsgemäße Verfahren eignen sich Glas, Quarz, Keramik, Emaille, Papier, Polyethylen, Polypropylen, Epoxidharze, Polyester, Polycarbonate, Polyamide, Polyimide, Polyhydantoine, ABS-Kunststoffe, Silikone, Polyvinylhalogenide, Polyvinylidenfluorid in Form von Platten, Folien, Papieren und Vliesen. Besonders bevorzugt sind Substrate, wie sie in der Leiterplattenfertigung eingesetzt werden, z.B. Phenolharzpapiere, glasfaserverstärkte Epoxidplatten, Polyester-, Polyimidfolien und Keramik.

Geeignete Füllstoffe sind insbesondere disperse Kieselsäuren und Titandioxid.

Geeignete Aktivatoren sind insbesondere solche, die in den EP 34 485, EP 81 438 oder EP 1 31 195 aufgeführt sind.

Nach dem Aufbringen der Formulierungen auf die Trägeroberfläche werden die Lösungsmittel entfernt. Im allgemeinen geschieht dies durch Trocknen.

Die mit den Formulierungen aktivierten Oberflächen werden in einem weiteren Verfahrensschritt stromlos metallisiert. Dafür kommen besonders Bäder mit Nickel-, Kobalt-, Eisen-, Kupfer-, Silber-, Gold- und Palladiumsalzen oder deren Gemische in Betracht. Derartige Metallisierungsbäder sind in der Technik der stromlosen Metallisierung bekannt.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von ein- oder mehrlagigen elektrisch leitenden Strukturen mit integrierten freistehenden Anschluß- und Steckerbereichen durch Aufbringen einer organometallischen Aktivatoren enthaltenden Formulierung auf die Trägeroberfläche und anschließende naßchemisch-stromlose Metallisierung, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die Leiterbahnen als auch die Anschluß- und Steckerbereiche in einem Arbeitsgang metallisiert werden und dabei die Metallschicht in diesen Bereichen mit einer so geringen Haftfestigkeit abgeschieden wird, daß sie leicht von der Substratoberfläche ohne deren Beschädigung abgelöst werden kann.

Die Haftfestigkeit kann beispielsweise durch Meßverfahren nach DIN 40 633, 53 151 und 53 494 (VIC) bestimmt werden. Die nach diesem Verfahren abgeschiedenen Metallschichten weisen im Anschlußbereich Haftfestigkeiten von weniger als 15 N/inch, bevorzugt 1–10 N/inch, auf.

Die Haftfestigkeit der Metallschichten im Bereich des Leiterbildes sollte demgegenüber mindestens 20 N/inch, vorzugsweise mindestens 25 N/inch, betragen.

Zur Erzeugung der Metallschichten mit verminderter Haftfestigkeit bieten sich mehrere Verfahrensvarianten an.

Eine Variante besteht darin, daß man eine Änderung von Art und Gehalt der Bindemittel und Füllstoffe in den üblichen Druckpasten vornimmt. Solche Maßnahmen sind aus der Drucktechnik allgemein bekannt.

Beispielsweise bewirkt eine Senkung des Anteils des häufig verwendeten Aerosils, bezogen auf das Bindemittel in Polyurethanelastomeren enthaltenden Formulierungen, von 40 Gew.-% auf 25 Gew.-% eine Verringerung der Haftfestigkeiten der darauf abgeschiedenen Metallschichten von mehr als 20 N/mm auf ca. 5 N/mm. Eine haftvermindernde Variation der Füllstoffe kann beispielsweise auch in Zusätzen von Graphit- oder Talkumanteilen bestehen.

Bei Verwendung von Acrylabbindern erreicht man eine Verminderung der Haftfestigkeit beispielsweise durch Herabsetzung des Acrylnitrilanteils oder durch Einführung längerer aliphatischer Seitenketten in die Acrylesterkomponente.

Aber auch der Zusatz von haftvermindernden Zusätzen, wie z.B. nichtionischen Tensiden, Alkylsulfonaten, Seifen, Paraffinen, Siliconen ist oftmals vorteilhaft.

Eine zweite Möglichkeit besteht darin, daß nur gut haftende Formulierungen zu verwenden und diese durch chemische oder physikalische Vorbehandlung des Substrates in den Anschlußbereichen in ihrer Haftfestigkeit herabzusetzen sind. Als Beispiele für chemische Vorbehandlungen seien Beschichtungen mit Trennmit-

teeln, Lacken, Ätzen und Bedampfen genannt. Als physikalisches Vorbehandlungsverfahren haben sich Sandstrahl-Verfahren und Coronar-Entladungen bewährt.

Als Trennmittel kommen insbesondere Silicone in Betracht. Geeignetes Ätzmittel ist z.B. Chromschwefelsäure. Das Bedampfen kann beispielsweise mit Siloxanen erfolgen.

Schließlich ist es möglich, daß man die Stecker- und Anschlußbereiche auf einem anderen Substrat erzeugt, das beispielsweise durch Verschweißen, Verkleben oder mittels Beschichtungen mit dem Trägersubstrat verbunden ist. Das andere Substrat kann dabei so ausgewählt werden, daß die Haftfestigkeit der darauf bei der Metallisierung entstehenden elektrisch leitenden Strukturen herabgesetzt sind. Es ist aber auch möglich, dazu solche Materialien zu verwenden, die anschließend leicht zu entfernen sind, beispielsweise durch Auflösen in Ätz- oder Lösungsmitteln.

Diese Verfahrensvariante hat den Vorteil, daß das Trägersubstrat nach Ablösung der freistehenden Strukturen nicht mehr entfernt werden muß.

Auf den organometallischen Aktivatoren enthaltenden Formulierungen können Metallschichten beispielsweise auf folgende Weise abgeschieden werden.

Die Substanzen werden nur an den Stellen aufgebracht, die später elektrisch leitend sein sollen. Die Zwischenräume bleiben frei. Anschließend werden additiv bevorzugt 0,5–5 µm starke Metallschichten abgeschieden, die dann gegebenenfalls galvanisch verstärkt werden können, selbstverständlich nach Anbringung einer geeigneten Kontaktierung.

Danach werden die Metallstrukturen in den Anschlußbereichen wie beschrieben abgelöst und gegebenenfalls das Substrat in dem Stecker- und Anschlußbereich entfernt.

Selbstverständlich kann auch die gesamte Metallschicht rein additiv aufgebaut werden.

Eine zweite Möglichkeit zum Aufbau einer erfindungsgemäßen metallischen Struktur besteht darin, daß die organometallischen Substanzen flächig aufgetragen werden und die Strukturierung semiadditiv durchgeführt wird. Diese Variante führt erfahrungsgemäß zu Strukturen mit einer hohen Maßgenauigkeit und ist daher insbesondere zur Herstellung von Feinstleiterstrukturen geeignet. Die Ablösung der freistehenden Strukturteile erfolgt anschließend wie vorab beschrieben.

Selbstverständlich können die metallischen Strukturen auch gegen Korrosion geschützt werden. Derartige Verfahren sind in der Galvanik- und Leiterplattenindustrie hinlänglich bekannt. Als Beispiele seien das Aufbringen von Schutzlacken, Nickel, Gold, Palladiumlegierungen und Zinn genannt. Natürlich ist es auch möglich, nur die freistehenden Anschluß- und Steckerbereiche auf diese Art zu schützen.

Ein weiteres Herstellungsverfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß in dem Anschlußbereich eine Formulierung aufgebracht wird, die bei Erwärmung sich von den metallisierten Strukturen ablöst. Für die Erwärmung des Substrates werden Temperaturen von 60–300°C angewendet. Bevorzugt sind 100–250°C, insbesondere 100–200°C.

Dabei ist es zweckmäßig, die Erweichungstemperatur der verwendeten thermoplastischen Bindemittel durch geeignete Maßnahmen zu senken. Bei Polyurethanelastomeren erreicht man dies beispielsweise durch höhere Anteile an aliphatischen Komponenten oder niedrige (Isocyanat)-Kennzahlen.

Die Anwendungsmöglichkeiten der nach dem erfin-

dungsgemäßen Verfahren hergestellten Schaltungen sind vielfältig, z.B. flexible und starre Schaltungen bzw. Strukturen, Abschirmungen, Tastaturen, Sensoren, Endlosleiter, Folienverbinder. Die erfindungsgemäßen elektrisch leitenden Strukturen können selbstverständlich nach der Herstellung durch Aufbringen verschiedener Substanzen ganz oder partiell geschützt und/oder isoliert werden. Solche Verfahren sind aus der Elektrotechnik allgemein bekannt (z.B. Sprühen, Drucken, Spritzen, Tauchen, Beschichten).

Gegenstand der Erfindung ist weiterhin eine mehrlagige gedruckte elektrische Schaltung mit integrierten freistehenden metallischen Anschlußbereichen, deren elektrisch leitende Strukturen in den einzelnen Lagen durch insbesondere aufgedruckte, isolierende Zwischenlagen elektrisch voneinander getrennt sind. Bei dieser Schaltung ist vorgesehen, daß die Strukturen aus mittels einer einen Aktivator enthaltenden Substanz stromlos auf der isolierenden Oberfläche des Trägers und der jeweiligen isolierenden Zwischenlage abgedruckten Metallschicht bestehen. Sofern die Strukturen in den einzelnen Lagen elektrisch miteinander verbunden sein sollen, ist weiter vorgesehen, daß die isolierenden Zwischenlagen Aussparungen für die Durchkontaktierung aufweisen und im Bereich der Aussparungen auf die Struktur der jeweiligen unteren Lage die Substanz vollflächig oder partiell aufgedruckt ist. Bei dieser Ausgestaltung wird ein elektrisch leitfähiger Kontakt zwischen der unteren Metallschicht, auf der die Substanz vollflächig oder partiell aufgedruckt ist, und der auf der Substanz stromlos abgedruckten Metallschicht überraschenderweise erhalten.

Bei diesen mehrlagigen Schaltungen lassen sich ebenfalls nach den geschilderten Verfahren in den Anschluß- und Steckerbereichen freistehende metallische elektrisch leitende Strukturen herstellen. Hierbei können auch partiell nur bestimmte Schichten freigelegt werden, während andere Schichten ohne freistehende metallische Anschlußbereiche hergestellt werden.

Die erfindungsgemäßen Strukturen finden Verwendung als Leiterplatten, Folienverbinder und für das sogenannte "Tape-bonding".

Beispiele

Beispiel 1

A) Mittels einer katalytisch wirksamen Siebdruckpaste, bestehend aus

650 Gew.-Teilen einer 30%igen Lösung eines Polyurethanelastomers aus Butandioladipat (MG 2000), Neopentylglykol und 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat in Propylenglykoldimethylätheracetat,
330 Gew.-Teilen Glykoldimethylätheracetat,
55 Gew.-Teilen Kieselsäure Aerosil® (380 m²/g nach BET),
52 Gew.-Teilen Pigment Blue 15 (C.I. 74 160),
13 Gew.-Teilen Butadienpalladiumchlorid

wird eine Folienverbinderstruktur ohne Ansatzbereiche ("pins") auf eine 125 µm PET-Folie gedruckt und der Druck 10 Minuten bei 150°C getrocknet.

B) Anschließend werden die Ansatzbereiche mit einer Paste, bestehend aus

100 Gew.-Teilen einer 30%igen Lösung des obigen Polyurethanelastomers,

20 Gew.-Teilen eines Farbrüßes (Printex® V),
2 Gew.-Teilen 3-Hepten-2-on-palladiumchlorid und
2 Gew.-Teilen Diethylenglykol

5 bündig angedruckt und die gedruckte Struktur 1 Stunde bei 150°C getrocknet.

Die Drucke werden 1 Stunde in einem formalinhaltigen Kupferbad stromlos verкупfert und anschließend galvanisch auf 20 µm verstärkt.

10 Man erhält einen Folienverbinder, von dem sich die Anschlußbereiche leicht mechanisch von der Trägerfolie abtrennen lassen.

Beispiel 2

15 A) Mittels einer katalytisch wirksamen Siebdruckpaste, bestehend aus

260 Gew.-Teilen einer 20%igen Lösung eines Polymers aus Trimellitsäureanhydrid, 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat und ε-Caprolactam in N-Methylcaprolactam,
20 130 Gew.-Teilen Methoxypropylacetat,
2,2 Gew.-Teilen Butadienpalladiumdichlorid und
20 Gew.-Teilen Aerosil® (380 m²/g nach BET)

25 wird auf eine 75 µm Polyimid-Folie (Kapton®) eine Folienverbinderstruktur ohne Ansatzbereiche gedruckt und der Druck 10 Minuten bei 160°C getrocknet.

30 B) Anschließend werden Anschlußbereiche mit einer Paste, bestehend aus

66 Gew.-Teilen einer 60%igen Lösung eines Polymers aus 50 Gew.-Teilen Methylmethacrylat, 20 Gew.-Teilen n-Butylacrylat und 30 Gew.-Teilen Acrylnitril in Methoxypropylacetat,
35 50 Gew.-Teilen Glykoldimethylätheracetat,
4 Gew.-Teilen Aerosil® (200 m²/g nach BET),
1 Gew.-Teilen 3-Hepten-2-on-palladiumchlorid,

40 bündig angedruckt und die gedruckte Struktur 1 Stunde bei 200°C getrocknet.

Anschließend wird die bedruckte Folie 5 Stunden in einem formalinhaltigen Kupferbad stromlos verкупfert. Man erhält einen Folienverbinder, von dem sich bei 45 schnellem Erhitzen auf 130°C die Ansatzbereiche von der Folie ablösen.

Beispiel 3

50 Auf einer Polyethylenterephthalat-Folie werden die späteren Anschlußbereiche eines Folienverbinders mittels einer Schablone mit einer 0,1%igen Lösung eines Methylpolysiloxanes in Testbenzin besprüht und getrocknet.

55 Anschließend wird mittels einer Siebdruckpaste gemäß Beispiel 1A die gesamte Folienverbinderstruktur gedruckt, 1 Stunde bei 150°C getrocknet und 1 Stunde stromlos verкупfert. Danach wird die verкупferte Struktur galvanisch auf 35 µm verstärkt. Man erhält einen Folienverbinder, bei dem sich die Anschlußbereiche 60 leicht mechanisch von der Trägerfolie ablösen läßt.

Beispiel 4

65 Eine 50 µm Polyimid-Folie wird mit einer Formulierung gemäß Beispiel 2A einseitig ganzflächig beschichtet. Die beschichtete Folie wird 45 Minuten bei 250°C getrocknet und 1 Stunde in einem formalinhaltigen

Kupferbad stromlos verkupfert. Auf die Kupferfläche wird mittels eines Galvanoresists das Negativbild eines Chip-Carriers mit 84 Anschlüssen aufgebracht und galvanisch in den freistehenden Bereichen 10 µm Kupfer, ca. 2 µm Nickel und ca. 3 µm Gold aufgebaut. Nach dem Strippen des Resists werden die Kupferflächen zwischen den Leiterbahnen weggeätzt. Beidseitig wird ein alkalibeständiger Ätzresist so aufgedruckt, daß die späteren Anschluß- und Steckerbereiche frei bleiben. In diesen Bereichen wird mittels einer heißen Kalilauge das Trägermaterial weggeätzt. Nach Entfernen des Ätzresists erhält man einen Chip-Carrier mit freistehenden Anschluß- und Steckerbereichen.

Beispiel 5

Mittels einer katalytisch wirksamen Siebdruckpaste, bestehend aus

200 Gew.-Teilen einer 20%igen Lösung eines Polyurethanelastomers aus Butandiolpolyadipat (MG 1500) und Toluylendiisocyanat in Propylenglykoldimethyletheracetat,

54 g Titandioxid,

60 g Glykolsäurebutylester und

1,4 g Bis-acetonitrilpalladiumdichlorid

wird auf eine 75 µm-Folie eine Fläche aufgedruckt, bei der die späteren Anschlußbereiche ausgelassen werden. Diese Bereiche werden anschließend mit einer Paste gemäß Beispiel 2B bedruckt.

Die bedruckten Flächen werden 1 Stunde bei 150°C getrocknet, in einem formalinhaltigen Kupferbad stromlos verkupfert und anschließend galvanisch auf 20 µm verstärkt. Mittels Ätzen nach Aufbringen eines Resists wird eine Folienverbinderstruktur erzeugt, von der sich die Steckerbereiche leicht mechanisch entfernen lassen.

Patentansprüche

1. Elektrisch leitende Strukturen, bestehend im wesentlichen aus einem Träger mit isolierender Oberfläche und einer auf der Oberfläche mittels einer aufgetragenen Formulierung stromlos aus einem Metallisierungsbad abgeschiedenen Metallschicht, wobei die Formulierung organometallische Aktivator, organische Lösungsmittel, Füllstoffe und Bindemittel enthält, dadurch gekennzeichnet, daß die Strukturen integrierte freistehende metallische Anschlußbereiche aufweisen.

2. Mehrlagige gedruckte elektrische Schaltungen, deren elektrisch leitende Strukturen in den einzelnen Lagen durch insbesondere gedruckte isolierende Zwischenlagen elektrisch voneinander getrennt sind, wobei die Strukturen aus mittels einer einen Aktivator enthaltenden Formulierung stromlos auf der insbesondere isolierenden Oberfläche eines Trägers und der jeweiligen isolierenden Zwischenlage abgeschiedenen Metallschicht bestehen, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltung integrierte freistehende metallische Anschlußbereiche enthält.

3. Verfahren zur Herstellung von ein- oder mehrlagigen elektrisch leitenden Strukturen mit integrierten freistehenden Anschluß- und Steckerbereichen durch Aufbringen einer organometallischen Aktivator enthaltenden Formulierung auf die Träger-

oberfläche und anschließende naßchemisch-stromlose Metallisierung, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die Leiterbahnen als auch die Anschluß- und Steckerbereiche in einem Arbeitsgang metallisiert werden und dabei die Metallschicht in diesen Bereichen mit einer so geringen Haftfestigkeit abgeschieden wird, daß sie leicht von der Substratoberfläche ohne deren Beschädigung abgelöst werden kann.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftfestigkeit in den Anschluß- und Steckerbereichen weniger als 15 N/inch beträgt.

5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß für die Erzeugung von Leiterbild und Anschluß- bzw. Steckerbereich verschiedene Aktivatorformulierungen verwendet werden, die Metallschichten unterschiedlicher Haftfestigkeit ergeben.

6. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß in den Anschluß- und Steckerbereichen die Haftfestigkeit durch physikalische oder chemische Vorbehandlungen herabgesetzt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß für die Anschluß- und Steckerbereiche ein von dem das Leiterbild tragenden Substrat verschiedenes Substrat verwendet wird, das eine geringere Haftfestigkeit gegenüber Metallschichten aufweist.

8. Verfahren zur Herstellung von ein- oder mehrlagigen elektrisch leitenden Strukturen mit integrierten freistehenden Anschluß- und Steckerbereichen durch Aufbringen einer organometallischen Aktivator enthaltenden Formulierung auf die Trägeroberfläche und anschließende naßchemisch-stromlose Metallisierung, dadurch gekennzeichnet, daß für die Anschluß- und Steckerbereiche eine thermoplastische Bindemittel enthaltende Aktivatorformulierung verwendet wird, die eine Ablösung der Metallschicht beim Erwärmen auf 60–200°C, vorzugsweise 100–250°C ermöglicht, während das Leiterbild unter diesen Bedingungen festhaftend bleibt.

9. Verfahren nach Anspruch 3 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Bindemittel Polyurethane und als Füllstoffe disperse Kieselsäuren verwendet werden.

10. Verwendung der Strukturen gemäß Anspruch 1 oder 2 bzw. erhalten gemäß Verfahren der Ansprüche 3 bis 9 als Leiterplatten, Folienverbinder oder zum "Tape-bonding".